

61

Int. Cl.:

F 16 j, 9/00
F 15 b, 1/04

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



62

Deutsche Kl.:

47 f 2, 9/00
60 a, 1/04

1
11
2

10
11
21
22
43

Offenlegungsschrift 2 222 416

Aktenzeichen: P 22 22 416.4-12

Anmeldetag: 6. Mai 1972

Offenlegungstag: 8. November 1973

Ausstellungsriorität: —

30
32
33
37

Unionspriorität
Datum: —
Land: —
Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Hydropneumatischer Speicher

61
62
71

Zusatz zu: —
Ausscheidung aus: —
Anmelder: Nabefabrik Alfling Keßler KG, 7083 Wasseralfingen

72

Vertreter gem. §16 PatG: —
Als Erfinder benannt: Schott, Rudolf, 7081 Goldshöfe

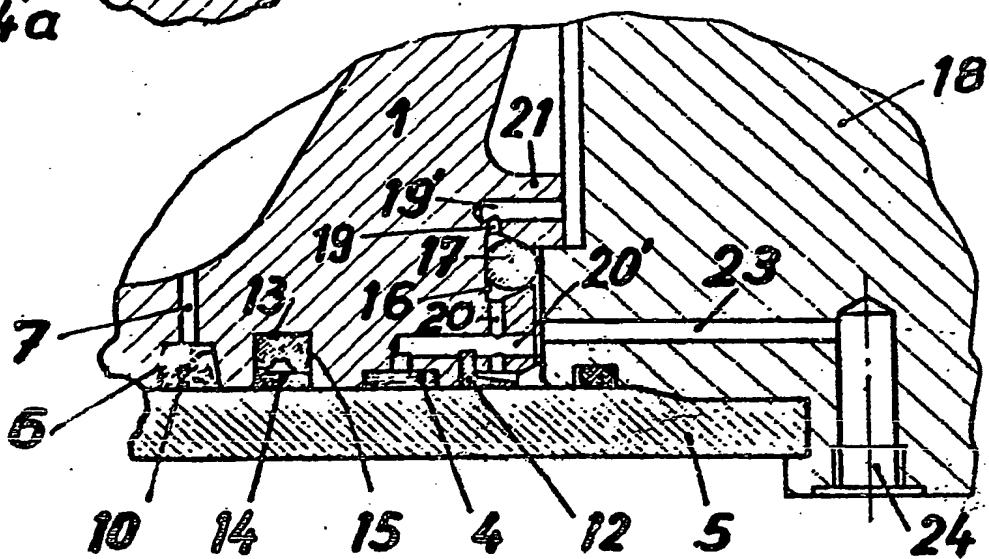
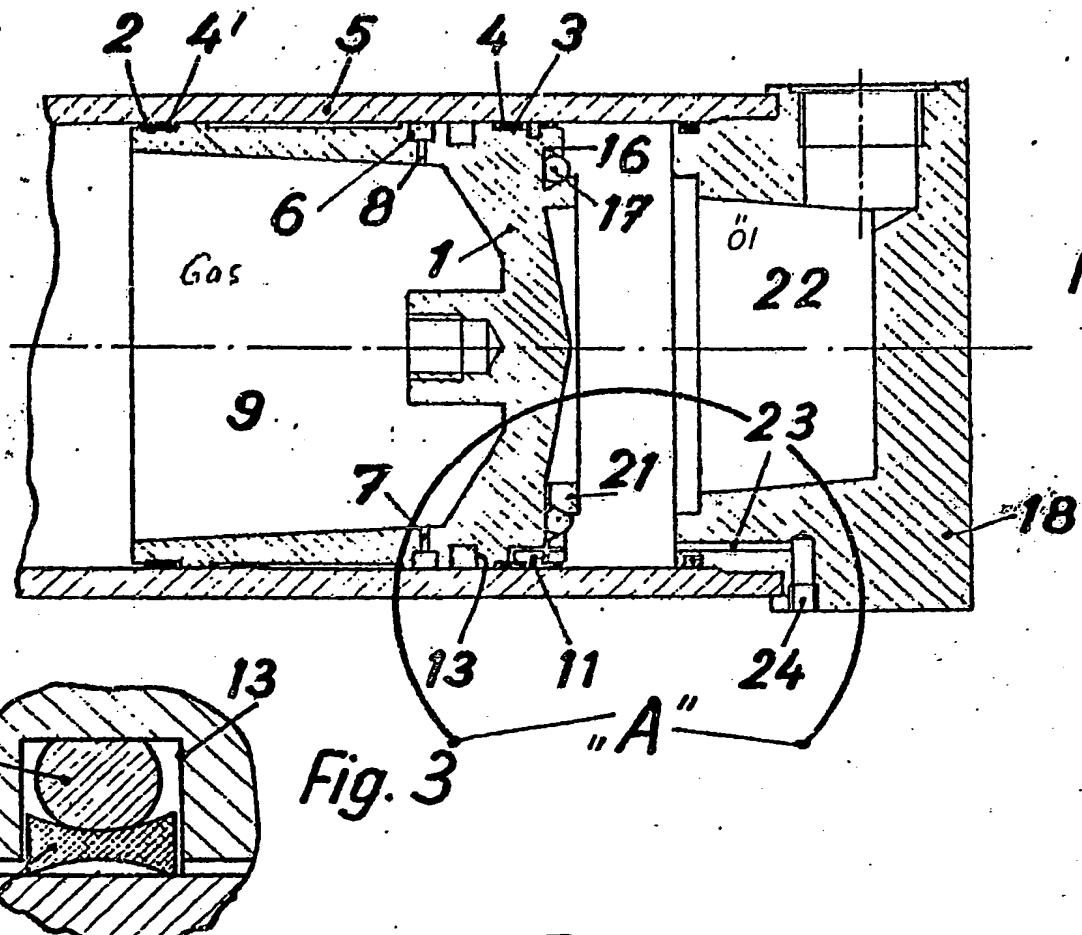
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

BEST AVAILABLE COPY

2 222 416

2222416

- 9.



4712 9-00 AT:06.05.72 OT:08.11.73
309845/0757

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydropneumatischer Speicher bei dem ein Kolben ein vorgespanntes Gasvolumen von dem Arbeitsmedium trennt, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (1) außer den zwei Führungsringen (4,4') und einem Abstreifer (12) mit einer Laufdichtung bestehend aus einem Gleit-Dichtring (14) vorzugsweise aus PTFE und einem Andrückring (15) aus einem geeigneten Elastomer versehen ist, welcher Druckzonen an den beiden Außenkanten des Gleit-Dichtringes (14) erzeugt; daß der Kolbenboden eine Nut (16) für eine Bodendichtung (17) unmittelbar neben einem kurzen Einpass (21) vorzugsweise mit einem mittleren Nutdurchmesser von 0,7 Kolbendurchmesser aufweist, und daß eine Druckmessung über die Leitung (23,24) im Ringraum zwischen Bodendichtung (17) und Laufdichtung (14,15) vorhanden ist.
2. Hydropneumatischer Speicher nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Nut (13) und (2) des Kolbens eine Nut (6) mit Bohrungen (7,8) zum Gasraum des Kolbens vorgesehen und mit einem saugfähigen Material, vorzugsweise einem nichtfasernden, offenporigen Schaumstoff ausgefüllt ist.
3. Hydropneumatischer Speicher nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Schwalbenschwanznut (16) am Kolbenboden mit Ausgleichsbohrungen (9,9') nach beiden Seiten versehen ist. (20,20')
4. Hydropneumatischer Speicher nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckzonen des Gleit-Dichtringes entweder durch die Form des Andrückringes (15) oder durch die Form des Gleit-Dichtringes (14 a) gebildet werden.

Leerseite

4

P a t e n t a n m e l d u n g

der Nabenfabrik Alffing Käßler Kommanditgesellschaft,
Wasseralfingen (Württ.)

" Hydropneumatischer Speicher "

Die Erfindung betrifft einen Energiespeicher mit einer besonders ausgebildeten Kolbenabdichtung und ein dabei ermöglichtes Überwachungsverfahren.

Es gibt eine grosse Anzahl von Kolbenspeicherausführungen, die mit herkömmlichen Dichtungen wie Nutring, O-Ring, Kolbenring, Manschette und ähnlichen Dichtungen arbeiten und bei denen die von den Herstellern solcher Dichtungen empfohlenen Einbauweisen angewandt werden.

Kolbenspeicher haben auf der einen Seite eine Gasfüllung, die durch den Kolben von dem Arbeitsmedium meist Hydrauliköl oder Wasser getrennt wird. Im Betrieb unterscheiden sich der Druck im Gasraum von dem Druck im Arbeitsraum bei horizontaler Lage des Speichers nur um den Betrag zur Überwindung der Kolbenreibung. Bei vertikaler Arbeitslage kommt noch der Einfluß des Kolbengewichtes hinzu. Für einen guten Wirkungsgrad eines Speichers ist diese Druckdifferenz auf ein Minimum zu bringen d. h. die Kolbenreibung sowie Kolbengewicht sind so klein wie möglich zu halten.

Bei der Verwendung handelsüblicher Dichtungen ist diese Reibung meist erheblich, so daß mit einem schlechten Wirkungsgrad zu rechnen ist. Als weiterer Nachteil tritt bei handelsüblichen Dichtungen mehr oder weniger eine Schleppwirkung der Dichtung verursacht durch die Kolbenbewegung hinzu, die bewirkt, daß insbesondere bei hohen Kolbengeschwindigkeiten sich zwischen Kolbendichtung und Zylinderwand ein hydrodynamischer Schmierfilm bildet, der zwar die Reibung des Kolbens verkleinert, andererseits aber eine bestimmte Ölmenge an der Zylinderwand hinterläßt und in den Gasraum für-

dert, so daß nach einiger Laufzeit der Gasdruck ansteigt und der nutzbare Kolbenweg abnimmt.

Es sind also zwei sich widersprechende Forderungen durch die Kolbendichtung zu erfüllen:

1. möglichst kleine Reibung, auch bei kleinen Kolbengeschwindigkeiten, was einen bestimmten Ölfilm voraussetzt, und
2. möglichst geringe Förderung von Arbeitsmedium in den Gasraum, was nur durch Fehlen eines Ölfilms möglich ist.

Die Erfindung besteht einmal in einer neuartigen Dichtung, die die oben geschilderten Nachteile vermeidet, zum andern in einer Kontroll- bzw. Überwachungseinrichtung, mit der der Zustand des Speichers und seiner Dichtungen laufend geprüft werden kann. Die Dichtung des Kolbens besteht gemäß der Erfindung aus einem geschlossenen Kunststoffring dem sogenannten "Gleit-Dichtring" vorzugsweise ^{aus} PTFE bestimmter Stärke, der durch einen gummielastischen Andrückring in einer ganz bestimmten Weise an die Zylinderwand gedrückt wird. Der Einsatz von PTFE für den Gleit-Dichtring verbürgt eine besonders geringe Reibung und wegen seiner chemischen Beständigkeit gegenüber sämtlichen Hydraulik-Medien gute Abdichtwirkung auf lange Zeit durch dauernd scharfe Abstreifkanten des Gleit-Dichtringes, die nicht durch Quellung oder Abriss verrundet werden, was zu einem stärkeren Ölfilm an der Zylinderwand und damit zu einer steigenden Ölförderung in dem Gasraum führen würde.

Bei üblichen hydraulischen Kolbentrieben ist diese Schleppwirkung belanglos, während sie bei Kolbenspeichern wegen der Summierung dieses Effektes jedoch zum vorzeitigen Ausfall des Speichers führt.

Die Verwendung von PTFE bringt allerdings auch eine Komplikation mit sich, die aber beherrscht werden kann und die Vorteile der PTFE Dichtung nicht schmälert:

Bei stillgelegtem ölseitig entleertem Speicher drückt der Gasdruck den Kolben in die Endlage und die Kolbendichtung muß den vollen Gasdruck absperren. Dies ist bei Verwendung von PTFE Dichtungen nicht mit Sicherheit möglich, weshalb der Kolben eine besondere Dichtung erhält, auf die er beim Stillstand gedrückt wird, die so genannte "Bodendichtung". Damit entsteht zwischen der Kolben-"Laufdichtung" und der Stillstands-"Bodendichtung" ein ringförmiger Druckraum, der mit einem Manometeranschluß versehen, zur Kontrolle des Speichers und seiner Dichtungen benutzt werden kann. Anhand der Zeichnungen werden die Ausbildung der Kolbendichtungen und Anordnung der Prüfeinrichtung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Kolbenspeicher mit Deckel auf der Seite des Arbeitsmediums.

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Bereiches "A" der Fig. 1.

Fig. 3 eine andere Form der Kolben-Laufenrichtung.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besitzt der Kolben 1, zwei Nuten 2 und 3 in denen Führungsringe 4, 4' aus PTFE mit überlapptem Stufenschnitt zur Führung des Kolbens 1 im Zylinder 5 angeordnet sind. Eine vorteilhaft konische Nut 6 mit Bohrungen 7 und 8 zum Gasraum 9 wird von einem saugfähigen Material, vorzugsweise einem elastischen, nichtfasernden, offenporigen Kunststoffschaumstreifen 10 ausgefüllt. Dieser hat die Aufgabe, bei horizontaler Lage die Zylinderwand leicht zu

schmieren, wozu in den hohlen Kolben vor der Füllung mit Gas eine kleine Menge des Arbeitsmediums, - meist Öl, - eingefüllt wird. Außerdem verkleinert diese gezeigte Schmierung die Gasdurchlässigkeit der Laufdichtung in vertikaler und horizontaler Lage des Speichers. Eine weitere Nut 11 ist für einen Abstreifer 12 vorgesehen und die eigentliche Kolben"Laufdichtung" befindet sich in der Nut 13. Sie besteht aus dem "Gleit-Dichtring" 14, der mit einem besonders geformten gummielastischem Andrück-Ring 15 unterlegt ist, der den Gleit-Dichtring 14 in bestimmter Weise an die Zylinderwand drückt. Mit Fig. 2 und 3 wird das Dichtungsprinzip deutlich gemacht. Der Andrückring 15 besitzt an beiden Seiten zwei Außenwülste, die auf den Gleit-Dichtring 14 so drücken, daß zwei ringförmige Druckzonen an der Außenkontur des Gleit-Dichtringes 14 gebildet werden. Die Abstreifkanten des Gleit-Dichtringes müssen hierbei im Bereich dieser Druckzonen liegen. Auf diese Weise entsteht eine Dichtwirkung, die praktisch keine Schleppwirkung auf das Arbeitsmedium ausübt. Bei zu geringer Wandstärke des Gleit-Dichtringes können die Abstreifkanten außerhalb der Druckzonen liegen und würden dann wegen der zu geringen Anpressung bei der Bewegung des Kolbens von der Zylinderwand abheben und die Bildung eines Schmierfilms und damit Förderung von Arbeitsmedium in dem Gasraum begünstigen.

Dieselbe Wirkung lässt sich auch erreichen, wenn die Dichtung nach der in Fig. 3 gezeigten Art ausgeführt wird. Hierbei hat der Gleit-Dichtring 14 a einen bikonkaven Querschnitt, wobei ein O-Ring 15 a die Anpressung der Dichtung in der gewünschten Art bewirkt. Auch hierbei erfolgt eine Anpressung

des Gleit-Dichtringes an den äußeren Kanten wie im ersten Fall und mit derselben Wirkung.

Am Kolbenboden ist eine Schwalbenschwanznut 16 für eine O-Ring-Dichtung 17 angeordnet, die beim Aufsetzen des Kolbens 1 auf den Deckel 18 für die Stillstandsabdichtung sorgt. Die Nut 16 ist nach beiden Seiten (Druckräumen) mit Ausgleichsbohrungen 19, 19' und 20, 20' versehen. Ein kurzer Ansatz 21 am Kolbenboden bremst die Kolbengeschwindigkeit auf relativ kurzem Weg durch Eintauchen in den Deckel 18 ab, so daß der Kolben sanft und ohne metallische Berührung auf der Bodendichtung 17 und dem Deckel 18 aufsitzt.

In diesem Zustand wirkt der volle Gasdruck auf den Kolben, der über den O-Ring 17 gegen den jetzt drucklosen Arbeitsraum 22 abdichtet. Ist diese Bodendichtung einwandfrei, wird in dem Ringraum zwischen der Bodendichtung und der Laufdichtung ein im Verhältnis der Kolbenfläche zu der Ringfläche der Bodendichtung erhöhter Druck entstehen. Bei einer bevorzugten Anordnung wird die Ringfläche etwa halb so groß wie die Kolbenfläche ausgebildet, so daß eine Drucksteigerung auf das doppelte des Gasdruckes entsteht. Dieser Ringraum mit erhöhtem Druck wird durch eine Bohrung 23 mit Manometeranschluß 24 zu einem Kontrollraum, mit dem sehr leicht der Zustand des Speichers überwacht werden kann, da sich dieser Druck bei guten Dichtungen tagelang hält. Sinkt der Druck sehr rasch auf den Wert 0 ab, so zeigt dies, daß die Bodendichtung 17 beschädigt ist. Sinkt der Druck im Kontrollraum auf den Gasdruck ab, so bedeutet dies, daß die Laufdichtung des Kolbens nicht in Ordnung ist. Steigt der Druck im Kontrollraum beim Aufsetzen des Kolbens auf mehr als das

Doppelte des ursprünglichen Gasfülldrucks, so ist Arbeitsmedium in den Gasraum übergetreten. Erreicht der Druck aber nicht den erwarteten Sollwert, so ist ein Gasverlust aufgetreten. Die Messung dieses Druckes ist somit recht aufschlußreich und soll ebenfalls Gegenstand der Erfindung sein.

Als weiteres Merkmal der Erfindung befindet sich die Schwalbenschwanznut 16 der Bodendichtung unmittelbar neben dem Ansatz 21 der Dämpfungseinrichtung. Auf diese Weise wird eine Beschädigung des O-Rings 17 durch seitliches Einklemmen verhindert. Der mittlere Durchmesser der Schwalbenschwanznut wird zweckmäßig 70 % des Kolbendruckmessers gewählt: Kleinere Durchmesser ergeben Schwierigkeiten beim Anfahren (Abheben des Kolbens) und machen Umgehungsventile erforderlich. Größere Durchmesser ergeben unnötig hohe Drucksteigerungen beim Aufsetzen des Kolbens im Ringraum (Kontrollraum).

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.